

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

013891980 **Image available**
WPI Acc No: 2001-376193/200140
XRPX Acc No: N01-275238

System for moistening a gas flow has conducting element, liquid separator, suction nozzle designed so gas flow passing round it generates vacuum that suffices to suck liquid into gas flow

Patent Assignee: DAIMLERCHRYSLER AG (DAIM)

Inventor: AUTENRIETH R; KONRAD G

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No Kind Date Applicat No Kind Date Week

DE 19953803 A1 20010517 DE 1053803 A 19991109 200140 B

Priority Applications (No Type Date): DE 1053803 A 19991109

Patent Details:

Patent No Kind Lan Pg Main IPC Filing Notes

DE 19953803 A1 6 H01M-008/04

Abstract (Basic): DE 19953803 A1

NOVELTY - The system introduces a liquid directly into the gas flow. The gas flow passes around at least one suction nozzle (1) connected to a conducting element (3) and a liquid separator (2) and the suction nozzle is designed so that the gas flow passing round it generates a vacuum that suffices to suck the liquid into the gas flow. The nozzle is designed so that the liquid is atomized in the gas flowing round the nozzle.

USE - For moistening a gas flow, especially a process gas flow in a PEM fuel cell system.

ADVANTAGE - Enables a relatively high moisture level to be imparted to a gas flow without control and regulation.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows a schematic representation of a system for moistening a gas flow

suction nozzle (1)

conducting element (3)

liquid separator (2)

pp; 6 DwgNo 1/3

Title Terms: SYSTEM; MOIST; GAS; FLOW; CONDUCTING; ELEMENT; LIQUID;
SEPARATE; SUCTION; NOZZLE; DESIGN; SO; GAS; FLOW; PASS; ROUND; GENERATE;
VACUUM; SUCK; LIQUID; GAS; FLOW

Derwent Class: X16

International Patent Class (Main): H01M-008/04

File Segment: EPI

Manual Codes (EPI/S-X): X16-C01C; X16-C09

?

⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 53 803 A 1**

⑤① Int. Cl.⁷:
H 01 M 8/04

②① Aktenzeichen: 199 53 803.4
②② Anmeldetag: 9. 11. 1999
④③ Offenlegungstag: 17. 5. 2001

DE 199 53 803 A 1

⑦① Anmelder:
DaimlerChrysler AG, 70567 Stuttgart, DE

⑦② Erfinder:
Autenrieth, Rainer, Dipl.-Ing., 89155 Erbach, DE;
Konrad, Gerhard, Dr., 70197 Stuttgart, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ System zur Befeuchtung eines Gasstroms

⑤⑦ Ein System dient zur Befeuchtung eines Gasstroms, insbesondere eines Prozeßgasstroms in einer luftatmenden PEM-Brennstoffzellenanlage, mittels welcher eine Flüssigkeit zur Befeuchtung des Gasstroms direkt in den Gasstrom einbringbar ist. Der Gasstrom umströmt wenigstens eine Ansaugdüse, wobei sich an die Ansaugdüse in Strömungsrichtung ein Leitungselement und ein Flüssigkeitsabscheider anschließt. Die Ansaugdüse ist in der Art ausgeführt, daß der die Ansaugdüse umströmende Gasstrom einen Unterdruck erzeugt, welcher ausreicht, die Flüssigkeit in den Gasstrom anzusaugen.

DE 199 53 803 A 1

Die Erfindung betrifft ein System zur Befeuchtung eines Gasstroms nach der im Oberbegriff von Anspruch 1 näher definierten Art.

Aus der gattungsgemäßen EP 0 629 014 B1 ist ein Verfahren bzw. ein System zur Befeuchtung von Prozeßgas für den Betrieb von Brennstoffzellen bekannt. Dabei wird fein zerstäubtes Wasser in einer vorgegebenen Menge mit Hilfe einer Einspritzdüse aus einer Versorgungsleitung in eine Gaszuführungsleitung der Brennstoffzelle eingespritzt. Es wird ein Sollwert für die zuzuführende Wassermenge in Abhängigkeit von Betriebsparametern ermittelt und die Wassermenge wird über eine Regelung exakt so dosiert, daß sich die gewünschte Feuchtigkeit der Prozeßgase einstellt.

Die direkte Zufuhr von Wasser in den Gasstrom erfolgt durch eine Zerstäubung mittels einer Einspritzdüse oder eines Ultraschallzerstäubers. Die maximal zulässige Tröpfchengröße muß dabei aufgrund der Geometrie der Gasführungskanäle in der Brennstoffzelle so bestimmt werden, daß die Tröpfchen keine Querschnitte im Bereich der Brennstoffzelle verstopfen können.

Neben dieser nachteiligen Problematik der zulässigen Tröpfchengröße, welche eine spezielle Anpassung der Brennstoffzellenanlage an die Zerstäubung erforderlich macht, ist außerdem der Aufwand bezüglich der Regelung bzw. der Ermittlung der Sollgrößen für die Regelung bzw. Steuerung der Wasserdosierung sehr aufwendig. Durch die erforderlichen, störanfälligen Sensoren entsteht hier ein sehr komplexes, schwer zu beherrschendes System, welches außerdem sowohl in der Herstellung als auch im Betrieb große Kosten verursacht.

Neben dieser direkten Einspritzung von Wasser in die Gasströme sind weitere Vorrichtungen und Verfahren zur Befeuchtung von Gasströmen aus dem Stand der Technik bekannt. Diese Systeme nutzen verschiedenartige Membranen, welche den Gasstrom von einem Flüssigkeitsstrom oder einer Flüssigkeitsvorratskammer trennen. Die Membranen lassen es dabei zu, daß Flüssigkeitsteilchen durch die Membran hindurch in den Gasstrom eintreten, und von diesem aufgenommen und mittransportiert werden. Als exemplarisches Beispiel sei hierzu die US 4,973,530 genannt.

Die EP 0 075 425 A1 zeigt ein System, bei welchem zur Kühlung der Kathodenabluft bzw. einer in einem Kreislaufsystem wieder zurückgeführten Kathodenabluft eine Kühlung dadurch erfolgt, daß das Kreislaufsystem eine Art "Wasserstrahlpumpe" aufweist, wobei das im Bereich der Wasserstrahlpumpe mit der Kathodenabluft in Berührung kommende Wasser die Kathodenabluft gleichzeitig kühlt. Der Wasserstrahlpumpe schließt sich dann ein Abscheidebehälter an, worin die Flüssigkeit durch die Wirkung der Schwerkraft auf die Flüssigkeitsteilchen von der Kathodenabluft getrennt wird. Die Kathodenabluft wird dann mit Frischluft vermischt wieder einer Kathodenkammer der Brennstoffzellenanlage zugeführt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, ein System zu schaffen, welche in der Lage ist, einem Gasstrom eine relativ hohe Feuchte zu vermitteln, wobei keinerlei Steuerung und Regelung für die Befeuchtung an sich erforderlich sein soll.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die im kennzeichnenden Teil von Anspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

Bei dem erfindungsgemäßen System erfolgt eine direkte Zufuhr von Flüssigkeit zur Befeuchtung des Gasstroms in den Gasstrom selbst. Die Flüssigkeit wird dabei über eine Ansaugdüse zudosiert, wobei sie durch den von dem strömenden Gas an der Ansaugdüse erzeugten Unterdruck automatisch angesaugt wird. Hierbei ist keinerlei Regelung oder

Steuerung erforderlich, so daß es ausreicht, sicherzustellen, daß immer ausreichend Flüssigkeit zum Ansaugen durch den Gasstrom zur Verfügung steht.

Die Ansaugdüse ist dabei in an sich bekannter Weise so ausgeführt, daß z. B. eine Querschnittsverengung entweder durch das reine Anbringen einer Ansaugdüse in ein Leitungselement oder auch durch optionale konstruktive Querschnittsverengungen eine Erhöhung der Strömungsgeschwindigkeit des Gasstroms erreicht wird. Dadurch ergibt sich ein Unterdruck im Bereich der Ansaugdüse, durch welchen die Flüssigkeit in der Düse angesaugt wird. Bei entsprechender Gestaltung der Düse wird hierbei gleichzeitig eine Zerstäubung der angesaugten Flüssigkeit erreicht.

Der besondere Vorteil liegt in dem einfachen Aufbau, welcher keinerlei Regelungs- oder Steuerungselemente erforderlich macht.

Um die Strömung des Gasstroms aufrecht zu erhalten, ist selbstverständlich eine Druckdifferenz im Bereich der Gasströmung notwendig. Damit eine ausreichend große Geschwindigkeit des Gases im Bereich der Ansaugdüse erreicht werden kann, bietet es sich außerdem an, daß der Gasstrom eine Wegstrecke vor dem Erreichen der Ansaugdüse eine Erhöhung seines Drucks erfährt.

Wird das System beispielsweise in einer Brennstoffzellenanlage eingesetzt, so würde dies bedeuten, daß die Brennstoffzellenanlage mit Vordruck betrieben werden sollte.

Bei dem erfindungsgemäßen System kann kaum Einfluß auf die zudosierte Flüssigkeitsmenge ausgeübt werden, da diese durch die thermodynamischen Gegebenheiten und die Strömungsgeschwindigkeit des Gasstroms an sich bestimmt wird. Deshalb weist die Erfindung, ein Wegstück in Strömungsrichtung nach der Ansaugdüse, einen Flüssigkeitsabscheider auf, welcher sicherstellt, daß keinerlei Flüssigkeitströpfchen in flüssiger Form, welche von dem Gasstrom mit transportiert werden, das System zur Befeuchtung verlassen.

Es bietet sich hierbei der Vorteil, daß mit minimalem Aufwand an Bauelementen, Steuerung bzw. Regelung und mit minimalem Energieeinsatz ein befeuchtetes, von Flüssigkeitströpfchen freies Gas, nach der Vorrichtung zur Verfügung gestellt werden kann.

In einer besonders günstigen Ausführungsform der Erfindung bezieht die Ansaugdüse die von ihr in den Gasstrom einzubringende Flüssigkeit aus dem unteren, mit Flüssigkeit gefüllten Bereich des Flüssigkeitsabscheiders, so daß in dem Flüssigkeitsabscheider abgeschiedene Flüssigkeitsteilchen wieder zum Einbringen in den Gasstrom durch die Ansaugdüse zur Verfügung gestellt werden.

Um eine ausreichende Wassermenge zur Befeuchtung des Gasstroms sicherzustellen, muß bei dieser Ausführungsform lediglich Flüssigkeit in den mit Flüssigkeit befüllten Bereich des Flüssigkeitsabscheiders nachgefüllt werden, um sicherzustellen, daß immer ausreichend Flüssigkeit zur Befeuchtung des Gasstroms vorhanden ist.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen und dem nachfolgend anhand der Zeichnungen näher beschriebenen Ausführungsbeispiel.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Prinzipdarstellung eines Teilbereichs einer Brennstoffzellenanlage mit dem erfindungsgemäßen System;

Fig. 2 einen möglichen Aufbau einer erfindungsgemäßen Ansaugdüse; und

Fig. 3 eine Prinzipdarstellung eines Kondensatabscheiders.

In Fig. 1 ist eine Prinzipdarstellung des Systems zur Befeuchtung eines Gasstroms als Teil einer Brennstoffzellen-

anlage erkennbar. Dabei sind eine Ansaugdüse 1 und ein Kondensatabscheider 2 bzw. Flüssigkeitsabscheider 2 als die wichtigsten Elemente erkennbar. Die Ansaugdüse 1 und der Kondensatabscheider 2 sind über ein sie verbindendes Leitungselement 3 bzw. eine Rohrleitung 3 miteinander verbunden. Eine weitere Rohrleitung 4 führt von dem Kondensatabscheider 2 zu einer Brennstoffzelle 5 bzw. einem Brennstoffzellensteg 5. Ein weiteres Leitungselement 6 bzw. eine Rohrleitung 6 verbindet die Ansaugdüse 1 mit dem Kondensatabscheider 2. Auf die genaue Funktion und Aufgabe dieses Leitungsteils 6 wird im weiteren Verlauf des Ausführungsbeispiels noch eingegangen.

Die Zufuhr des Gasstroms zu der Ansaugdüse 1 erfolgt ebenfalls durch ein Leitungselement 7 bzw. eine Rohrleitung 7, welche in Strömungsrichtung des Gasstroms vor der Ansaugdüse 1 angeordnet ist. Dabei kann der beschriebene Aufbau sowohl in der Luftzufuhr als auch in der Brenngaszufuhr für die Brennstoffzelle 5 eingesetzt werden.

Der Kondensatabscheider 2 ist über ein weiteres Leitungselement 8 mit einer Flüssigkeitsfördereinrichtung 9 bzw. einer Pumpe 9 mit einem Vorratsbehälter 10 verbunden. In dem Vorratsbehälter 10 wird die zur Befeuchtung erforderliche Flüssigkeit, wie z. B. Wasser (H_2O), bevorratet.

In dem Vorratsbehälter 10 der Brennstoffzellenanlage können neben der reinen Bevorratung von Flüssigkeit auch Flüssigkeitsströme, welche z. B. als Produktwasser der elektrochemischen Reaktion in der Brennstoffzelle 5 entstehen, eingeleitet werden. So kann in sehr günstiger Betriebsweise die Anlage ohne ein Nachfüllen von Flüssigkeit aus externen Flüssigkeitsquellen betrieben werden.

In Fig. 2 ist der Flüssigkeitsabscheider 2 bzw. Kondensatabscheider 2 prinzipiell dargestellt. Der Kondensatabscheider 2 weist einen Flüssigkeitsaustritt 11 auf, welcher über das Leitungselement 6 mit der Ansaugdüse 1 (hier nicht dargestellt) verbunden ist. Über den Flüssigkeitsaustritt 11 und das Leitungselement 6 gelangt die sich in dem unteren Bereich des Kondensatabscheiders 2 befindliche auskondensierte Flüssigkeit, wie z. B. Wasser (H_2O), zu der Ansaugdüse 1.

Um für die Ansaugdüse 1 immer genügend Flüssigkeit (H_2O) zur Verfügung zu haben, wird neben der durch die Auskondensation in dem Kondensatabscheider 2 gesammelte Flüssigkeit über den einen Flüssigkeitseintritt 12 weitere Flüssigkeit durch das Leitungselement 8 und die Pumpe 9 zugeführt. Um sicherzustellen, daß immer ausreichend Flüssigkeit (H_2O) in dem Kondensatabscheider 2 vorhanden ist, weist der untere Bereich eines Hohlraums 13 des Kondensatabscheiders 2 einen Füllstandssensor 14 auf. Wenn der Füllstandssensor ein zu niedriges Niveau der Flüssigkeit (H_2O) in dem Hohlraum 13 des Kondensatabscheiders 2 feststellt, kann über eine Steuerleitung S die Pumpe 9 eingeschaltet werden, so daß Flüssigkeit über den Flüssigkeitseintritt 12 und das Leitungselement 8 in den Kondensatabscheider 2 nachgefüllt wird.

Ein Teil der Flüssigkeit (H_2O) in dem Kondensatabscheider 2 stammt auch aus den von dem Gas-Flüssigkeitsgemisch mit transportierten Flüssigkeitströpfchen, welche über das Leitungselement 3 und eine Gaseintrittsöffnung 15 in den Hohlraum 13 des Kondensatabscheiders 2 gelangen. Das mit den Flüssigkeitströpfchen behaftete Gas durchströmt eine Anordnung von Prallblechen 16, welche ein Hochschwappen oder ein Hochspritzen der auskondensierten Flüssigkeit (H_2O) aufgrund von Erschütterungen beim Einsatz in mobilen Brennstoffzellenanlagen, wie z. B. in einem Fahrzeug, zu einem für Gase und Flüssigkeitsdampf durchlässigen, für flüssige Flüssigkeit jedoch undurchlässigen Trennelement 17 verhindern.

Das mit den Flüssigkeitströpfchen behaftete Gas gelangt

durch diese Anordnung von Prallblechen 16 also zu dem Trennelement 17, in welchem die in dem Gas enthaltenen Flüssigkeitströpfchen von dem Gas abgetrennt werden, ehe das Gas über eine Gasaustrittsöffnung 18 in die Rohrleitung 4 und zu dem Brennstoffzellensteg 5 gelangt.

Das Trennelement 17 kann in bevorzugter Art und Weise ein räumliches Geflecht 17a aus einem gegen das jeweilige Gas resistenten Stoff, wie z. B. ein Edelstahl-, Glasfaser- oder Kunststoffgeflecht, enthalten. Das mit den Flüssigkeitströpfchen behaftete Gas durchströmt das Trennelement 17, wobei sich in ihm enthaltene Flüssigkeitströpfchen an dem räumlichen Geflecht 17a des Trennelements 17 absetzen. Die Flüssigkeit sammelt sich ganz oder zu ihrem wenigstens annähernd größten Teil in dem räumlichen Geflecht 17a und tropft auf die Prallbleche 16 herunter. Durch die Anordnung und Ausrichtung der Prallbleche 16 kann die auskondensierte Flüssigkeit entlang der Prallbleche 16 fließen, und sich im unteren Bereich des Hohlraums 13 des Kondensatabscheiders 2 sammeln.

Außerdem enthält das Trennelement 17 neben dem räumlichen Geflecht 17a auch noch eine Membran 17b, welche Gase und Flüssigkeitsdampf wenigstens in Strömungsrichtung des Gases durchläßt, welche Flüssigkeit in ihrer flüssigen Phase jedoch zurückhält. Diese Membran 17b ist auf der der Gasaustrittsöffnung 18 zugewandten Seite des Trennelements 17 angeordnet, so daß zumindest der größte Teil der in dem Gas verbleibenden Flüssigkeitströpfchen bereits vor dem Erreichen der Membran in dem räumlichen Geflecht 17a zurückgeblieben ist. So kann ein Benetzen der Membran 17b mit der Flüssigkeit vermieden werden, was gegebenenfalls zu einer Beeinträchtigung der Funktionsweise der Membran 17b führen könnte.

Als Material für die Membran 17b wäre ein Mikrofasermaterial in der Art der unter den geschützten Handelsbezeichnungen GORETEX und SYMPATEX vertriebenen Materialien denkbar.

Um ein Hochspritzen der auskondensierten Flüssigkeit (H_2O) zu dem Trennelement 17 zu verhindern, sind, wie bereits erläutert, die Prallbleche 16 in dem Hohlraum 13 des Kondensatabscheiders 2 angeordnet. Zusätzlich dazu könnte der Hohlraum 13 in dem Bereich, in dem die auskondensierte und gegebenenfalls die über den Flüssigkeitseintritt 12 nachgefüllte Flüssigkeit (H_2O) steht, mit weiteren Füllstoffen 19 ausgestattet sein. Diese in Fig. 2 nur in einem Teilbereich prinzipiell angedeuteten Füllstoffe 19 können entweder als räumliches Gestrick oder als einzelne Schüttgutelemente ausgebildet sein. Sie verringern die Neigung der auskondensierten Flüssigkeit (H_2O) zum Hochschwappen, weil sich zwischen den Einzelelementen der Füllstoffe 19 aufgrund der kleinen Wegstrecken eine relativ hohe Oberflächenspannung in der Flüssigkeit (H_2O) aufbaut, welche diese an einem starken Schwappen und Schwanken aufgrund von äußeren Erschütterungen hindert.

In Fig. 3 ist ein möglicher Aufbau der Ansaugdüse 1 dargestellt. Die Ansaugdüse 1 ist dabei in einem Leitungselement 20 angeordnet, welches die beiden Rohrleitungen 3, 7 miteinander verbindet. In dem Leitungselement 20 ist die Ansaugdüse 1 so angeordnet, daß sich in dem sie umgebenden Bereich des Leitungselements 20 eine Verengung ausbildet. Der strömende Gasstrom erfährt aufgrund des Kontinuitätsgesetzes in dem Bereich dieser Verengung eine Zunahme seiner Geschwindigkeit und baut damit einen Unterdruck an einem Endbereich 1a der Ansaugdüse 2 auf, welcher dafür verantwortlich ist, daß die über das Leitungselement 6 zugeführte Flüssigkeit, wie z. B. Wasser (H_2O), angesaugt wird.

Durch die düsenförmige Ausgestaltung des Endbereichs 1a der Ansaugdüse 1 kommt es dabei zu einer Zerstäubung

der angesaugten Flüssigkeit. Die Flüssigkeit wird dann von dem im Bereich der Verengung relativ schnell strömenden Gas aufgenommen und in dem Gasstrom verwirbelt. Je nach Temperatur sowohl des Gasstroms als auch der Flüssigkeit, kommt es dabei zu einem Verdampfen wenigstens eines Teils der zudosierten Flüssigkeit. Das Gas-Flüssigkeitsgemisch wird dadurch abgekühlt, weil die zu der Verdampfung erforderliche Energie aus dem thermischen Energieinhalt des Gasstroms und der Flüssigkeit stammt. Diese Abkühlung ist ein – speziell im Bereich der Brennstoffzellenanlagen – sehr willkommener "Nebeneffekt".

Optional kann das Leitungselement 20 im Bereich des Endbereichs 1a der Ansaugdüse 1 durch weitere optionale Bauelemente 21 (punktiert dargestellt) eine weitere Binnung seines Strömungsquerschnitts erfahren, was den oben erläuterten Effekt noch verstärkt.

In der Prinzipdarstellung in Fig. 1 ist erkennbar, daß die Leitungselemente bzw. Rohrleitungen 3, 4, 6, 7 jeweils einen punktiert angedeuteten, optionalen Wärmetauscher 22 aufweisen. Über diese Wärmetauscher 22 lassen sich die Gasströme in den jeweiligen Rohrleitungen bzw. Leitungselementen 3, 4, 6, 7 thermisch beeinflussen. Diese thermische Beeinflussung kann dabei sowohl eine Zufuhr als auch eine Abfuhr von thermischer Energie, also eine Kühlung oder ein Heizen, des jeweiligen Gasstroms sein. So ist die relative Feuchte des Gasstroms in jeder der Rohrleitungen bzw. Leitungselemente 3, 4, 6, 7 durch eine Veränderung der Temperatur des Gasstroms beeinflussbar und ein Verdampfen oder Auskondensieren der in dem Gasstrom befindlichen Flüssigkeit kann damit unterstützt werden.

Zum Heizen bzw. Kühlen der Gasströme durch die Wärmetauscher 22 können Heizmedien- bzw. Kühlmedienströme eingesetzt werden, welche an anderen Stellen der Brennstoffzellenanlagen, wie z. B. in einer Gaserzeugung in der Brennstoffzellenanlage, sowieso vorhanden sind. Die Wärmetauscher 22 sind dabei jedoch ausschließlich als Option zu sehen, die das System zur Befeuchtung des Gasstroms zwar verbessern, die zu deren Funktionsweise jedoch grundsätzlich nicht notwendig sind.

Eine weitere Möglichkeit, die Feuchte in dem Gasstrom zu beeinflussen, liegt in der Länge des Leitungselementes 3 bzw. der Rohrleitung 3 zwischen der Ansaugdüse 1 und dem Kondensatabscheider 2. Je nach dem, wie lang diese Rohrleitung 3 ausgeführt ist, und damit wie lang sich das Gas und die noch flüssigen Bestandteile der Flüssigkeit gemeinsam in dem Leitungselement 3 befinden, wird mehr oder weniger von der noch flüssigen Flüssigkeit verdampft und von dem Gasstrom aufgenommen. Die noch in ihrer flüssigen Phase in dem Gasstrom verbleibenden Flüssigkeitströpfchen werden dann, wie bereits erläutert, in dem nachgeschalteten Kondensatabscheider 2 abgeschieden.

Patentansprüche

1. System zur Befeuchtung eines Gasstroms, insbesondere eines Prozeßgasstroms in einer luftatmenden PEM-Brennstoffzellenanlage, mittels welchem eine Flüssigkeit zur Befeuchtung des Gasstroms direkt in den Gasstrom eingebracht wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Gasstrom wenigstens eine Ansaugdüse (1) umströmt, wobei sich an die Ansaugdüse (1) in Strömungsrichtung des Gasstroms ein Leitungselement (3) und ein Flüssigkeitsabscheider (2) anschließt, und wobei die Ansaugdüse (1) in der Art ausgeführt ist, daß der die Ansaugdüse (1) umströmende Gasstrom einen Unterdruck erzeugt, welcher ausreicht, die Flüssigkeit in den Gasstrom anzusaugen.
2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

daß die Ansaugdüse (1) über ein Leitungselement (6) mit einem mit Flüssigkeit gefüllten Bereich des Flüssigkeitsabscheiders (2) verbunden ist.

3. System nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansaugdüse (1) derart ausgebildet ist, daß die Flüssigkeit in das die Ansaugdüse (1) umströmende Gas zerstäubt wird.

4. System nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasstrom in dem Leitungselement (3) zwischen der Ansaugdüse (1) und dem Flüssigkeitsabscheider (2) thermisch beeinflusst wird.

5. System nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Gasstrom in den Leitungselementen (7, 4) vor der Ansaugdüse (1) und nach dem Flüssigkeitsabscheider (2) thermisch beeinflusst wird.

6. System nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Flüssigkeit in dem Leitungselement (6) zwischen der Ansaugdüse (1) und dem mit Flüssigkeit gefüllten Bereich des Flüssigkeitsabscheiders (2) thermisch beeinflusst wird.

7. System nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Flüssigkeitsabscheider (2) ein Gehäuse mit einem Hohlraum (13), mit wenigstens einer Gasaustrittsöffnung (18), mit wenigstens einer Flüssigkeitsaustrittsöffnung (11), mit wenigstens einer Flüssigkeitseintrittsöffnung (12) und mit wenigstens einer Gaseintrittsöffnung (15), welche zwischen den Austrittsöffnungen angeordnet ist, aufweist, wobei in dem Hohlraum (13) zwischen der Gaseintrittsöffnung (15) und der Gasaustrittsöffnung (18) ein gasdurchlässiges Trennelement (17) angeordnet ist.

8. System nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennelement (17) ein räumliches Geflecht (17a) aufweist.

9. System nach Anspruch 7 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Trennelement (17) eine Membran (17b) aufweist, welche für Gase und für Flüssigkeitsdampf in wenigstens einer Richtung durchlässig ist.

10. System nach Anspruch 7, 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Hohlraum (13) Prallbleche (16) angeordnet sind.

11. System nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Flüssigkeitsabscheider (2) wenigstens einen Sensor (14) zur Bestimmung des Flüssigkeitsstands der abgeschiedenen Flüssigkeit in dem mit Flüssigkeit gefüllten Bereich des Flüssigkeitsabscheiders (2) aufweist.

12. System nach einem der Ansprüche 2 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß in dem flüssigkeitsgefüllten Bereich des Flüssigkeitsabscheiders (2) Füllstoffe (19) angeordnet sind.

13. System nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Ansaugdüse (1) in einem Leitungselement (22) angeordnet ist, wobei das Leitungselement (22) in dem Bereich der Ansaugdüse (1) eine Querschnittsverengung aufweist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

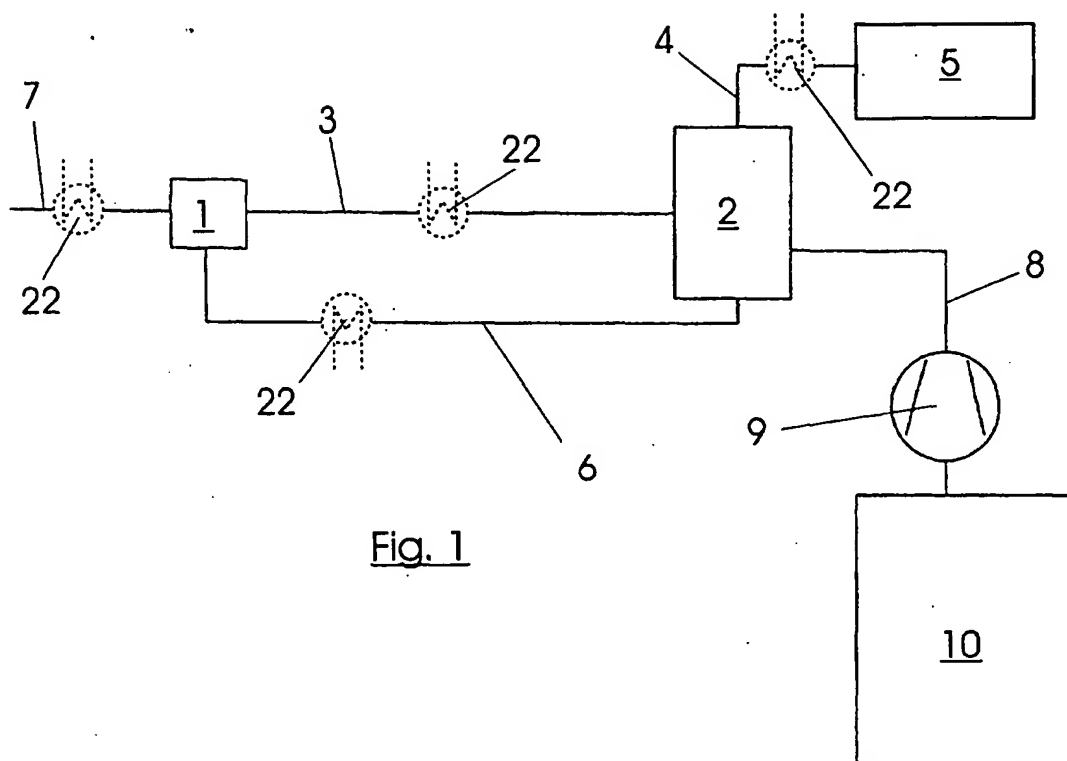


Fig. 1

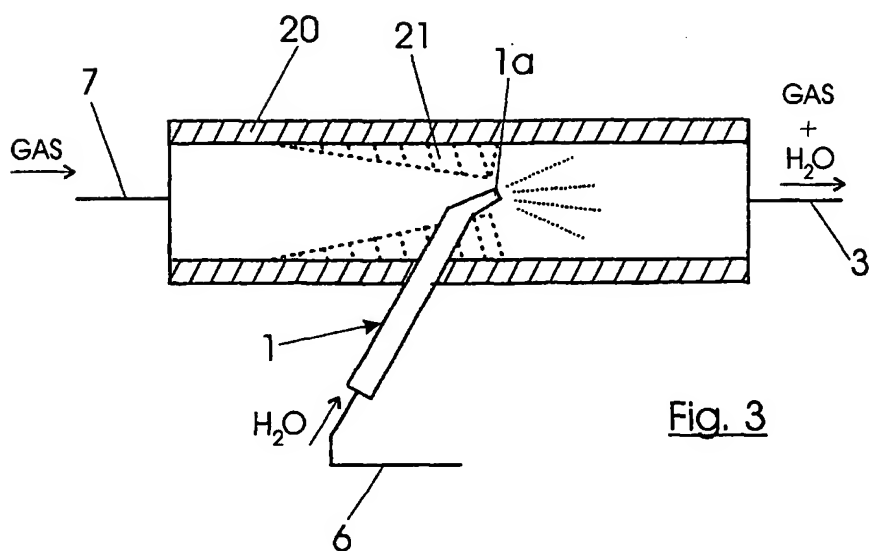


Fig. 3

